

III. Die electrischen Lautwerke.

§ 59. **Erklärung.** Im Eisenbahnbetriebe finden Verwendung :

1. die electrische Klingel und
2. das große Glocken-Lautwerk zum Geben der Signale 1 bis 4
3. Lautwerke für unbewachte Ueberwege auf Nebenbahnen.

Erstere wird in Gestalt des Weckers bei den Morse-Leitungen, Block- und Telephon-Anlagen gebraucht, während das große Glocken-Lautwerk den Zweck erfüllt, die Bahnwärter vom bevorstehenden Abgange der Züge zu benachrichtigen, sowie überhaupt die im Signalebuch vorgeschriebenen Laute-signale Nr. 1 bis 4 zu geben.

A. Die electrische Klingel.

§ 60. **Eintheilung.** Man unterscheidet :

- die electrische Klingel mit Selbstunterbrechung des Stromes,
- die Klingel ohne Stromunterbrechung,
- die Klingel mit unterbrochenem Strom, ohne Selbstunterbrechung.

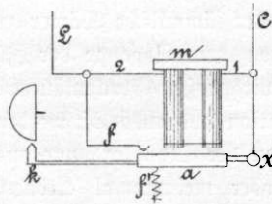
Die erstgenannte Anordnung ist bereits im § 21 Seite 18 eingehend besprochen, so daß hier darauf verwiesen werden kann. Näher zu erläutern würde noch sein :

§ 61. Die einfache Klingel ohne Stromunterbrechung.

Um zu vermeiden, daß bei Ingangsetzung des Lautwerkes wiederholt der Strom unterbrochen wird, hat Schellen einen Wecker angefertigt, bei welchem die Entmagnetisirung der Magnete nicht durch eine Stromunterbrechung, sondern durch Herstellung einer Umleitung des Stromes bewirkt wird.

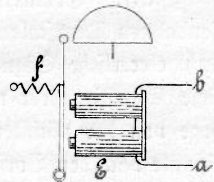
Abb. 74 stellt eine solche Anordnung schematisch dar; m ist der Electromagnet, a der um x drehbare Anker mit Hammer k , f ist ein elastischer Stab, welcher sich leicht biegt; c und L sind die zu der Batterie oder dem sonst vorhandenen Stromerzeuger führenden Leitungen. f^1 ist eine Feder, welche den Anker a leicht zurückhält.

Abb. 74.



Einfache Klingel ohne Stromunterbrechung.

Abb. 75.



Einfache Klingel mit unterbrochenem Strom (Inductionsstrom).

Der Vorgang ist folgender: Sobald ein Strom von *c* eintritt geht derselbe über 1 zu den Rollen des Electromagneten und weiter über 2 nach *L*. Sobald die Kerne in *m* magnetisch werden, ziehen sie den Anker *a* an und der Hammer *k* schlägt gegen die Glocke, dabei wird aber die Contactfeder *f* berührt und somit eine neue Verbindung — Nebenschlieung — für den electrischen Strom hergestellt. Der Strom wird alsdann von *c* ausgehend lieber den kürzeren Weg über *x*, *a*, *f* nach *L* wählen, als den Weg durch die vielfachen Windungen der Electromagneten. Sobald dieses aber geschieht, verlieren die Kerne der letzteren wieder die Fähigkeit den Anker *a* anzuziehen. Die Kraft der Feder *f*¹ überwiegt, Anker *a* entfernt sich wieder und öffnet somit den Contact zwischen sich und der Feder *f*, so daß das Spiel von Neuem beginnen muß.

§ 62. **Die einfache Klingel mit unterbrochenem Strom.** Dieselbe wird bei den Block-Apparaten verwendet, bei denen der Inductor gleich gerichtete Ströme mit Unterbrechung abgiebt. Der Strom kommt von *a*, Abb. 75, umkreist den Electromagneten, der vorliegende Anker wird angezogen und die Klingel ertönt. Sobald der Strom aufhört, wird der Kern der Electromagneten wieder unmagnetisch und die Feder *f* zieht den Anker wieder zurück.

B. Das Glocken-Lautwerk.

§ 63. **Erklärung.** Nach § 44 der Betriebsordnung für die Haupteisenbahnen Deutschlands sollen sämtliche Wärter zwischen je zwei Stationen durch electrische Signale von dem Abgange der Züge benachrichtigt werden. Diese Signale giebt man mit großen Glockenlautwerken, die auf electrischem Wege von der nächsten Station aus ausgelöst werden und zwar bestehen diese Signale nach den Vorschriften der Signalordnung aus einer bestimmten Anzahl Glockenschlägen, die ein- oder mehreremal ertoben. Signale 1 bis 4 der Signalordnung.

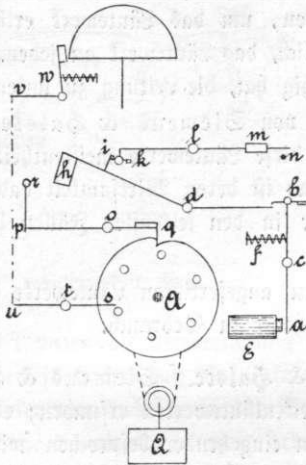
§ 64. **Lautwerk von Kramer.** Nach den ersten aus dem Jahre 1846 herrührenden Versuchen des Berliner Uhrmachers Leonhardt, deren in der Geschichte der Eisenbahn ¹⁾ Erwähnung geschehen ist, fertigte Kramer im Jahre 1847 für die Strecke Buxtau-Magdeburg das erste Lautwerk, das, durch den electrischen Strom ausgelöst, einzelne Schläge gab und sich von selbst wieder einrückte. Dieses Lautwerk war sowohl für Ruhestrom, als auch für Arbeitsstrom eingerichtet.

Abb. 76 folgende Seite giebt eine Darstellung des Gerippes dieses Glockenwerkes. E stellt den Electromagneten dar, vor welchem sich der um *c* drehbare Anker

¹⁾ Siehe: Das Eisenbahnbauwesen für Bahnmesser, Theil II, Seite 9. Verlag von J. F. Bergmann, Wiesbaden.

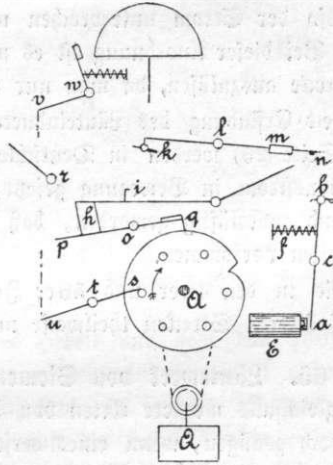
a befindet. In dessen Verlängerung greift die Feder *f* an und zieht ihn für gewöhnlich von den Electromagneten ab. Bei *b* befindet sich ein Schnepfer, der einen zweiarmigen um *d* drehbaren Hebel festhält, auf dessen anderem Ende ein Hammer *h* sitzt. Um den Schnepfer *b* nicht zu sehr zu belasten, ist die linke Seite des Hebels bei *i—k* nochmals an einem Hebel *klm* aufgehängt, welcher um *l* so abbalancirt ist, das die rechte Seite des Hebels nur wenig über den Stift *n* frei schwebt. Ein dritter doppelarmiger Hebel ist *p o q*, dessen rechte Seite mit einer Sperre in das Rad *A* eingreift, während links *p* gegen einen Windfang *r* stößt und denselben festhält. Endlich befinden sich auf der Scheibe *A* 6 Stifte, die bei Umdrehung der Scheibe den

Abb. 76.



Läutewerk in Ruhe.

Abb. 77.



Läutewerk nach der Auslösung.

Hebel *st u* in Bewegung setzen und somit durch *u v w* ein jedesmaliges Anschlagen an die Glocke bewirken.

Sobald nun ein electrischer Strom durch den Electromagneten *E* gefandt wird, werden dessen Eisenkerne magnetisch, ziehen den vorliegenden Anker *a* an, der Schnepfer *b* wird von dem Hinterende des Hebels abgerückt, Abb. 77, die andere Seite des Hebels mit dem Hammer *h* erhält das Uebergewicht, *i—k* wird ausgelöst und der Hammer *h* fällt auf den Hebelarm *o p*, bewegt denselben nach unten und löst gleichzeitig durch Anheben der Falle *q* die Scheibe *A* aus. Diese wird in Folge dessen durch das Gewicht *Q* in Umdrehung versetzt und gleichzeitig der durch Räderwerk mit ihr verbundene Windfang *r p*, welcher letzterer nach Beseitigung des Hebelarmes *o p* sich frei bewegen kann. Durch Umdrehung der Scheibe *A* wird nun mittelst der auf

ihr befindlichen Stifte, wie bereits bemerkt, die oberhalb befindliche Glocke zum ertönen gebracht und zwar giebt dieselbe so viel Schläge, als Stifte auf der Scheibe A sich befinden.

Während der Umdrehung der letztgenannten Scheibe wird durch eine besondere mit dem Uhrwerk in Verbindung stehende (nicht gezeichnete) Vorrichtung der Hammer h wieder hoch gehoben und in die Schnepfer k und b eingehängt, so daß der Hebel o q nach vollendeter Umdrehung wieder in die Kerbe der Scheibe A einfallen und dieselbe an weiterer Umdrehung hindern kann. Gleichzeitig hat sich auch p wieder gehoben und den Windfang r p festgestellt.

Anfänglich wurden diese Läutewerke durch Arbeitsstrom in Gang gesetzt, doch hat man dieselben auch für Ruhestrom eingerichtet. Im letzteren Falle muß also der Strom unterbrochen werden, um das Läutewerk ertönen zu lassen. Bei dieser Anordnung ist es möglich, das Läutewerk an jedem Punkte der Strecke auszulösen, da man nur nöthig hat, die Leitung zu unterbrechen.

Seit Erfindung des Läuteinductors von Siemens & Halske (vergl. § 30 Seite 25) werden in Deutschland diese Läutewerke meistens durch Inductionsstrom in Bewegung gesetzt, und ist deren Wirksamkeit dadurch so sicher und zuverlässig geworden, daß nur in den seltensten Fällen Unregelmäßigkeiten vorkommen.

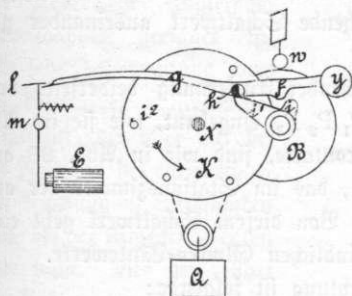
Die in den 40er und 50er Jahren angefertigten Läutewerke befinden sich auf älteren Strecken theilweise noch heute in Gebrauch.

§ 65. **Läutewerk von Siemens & Halske.** Siemens & Halske haben gleichfalls mehrere Arten von Streckenläutewerken erfunden; es dürfte hier jedoch genügen, wenn eines derselben eingehender besprochen wird, um so mehr, als der leitende Gedanke bei allen derselbe ist. Abb. 78 und 79 zeigen schematische Darstellungen, und zwar giebt Abb. 78 das Werk in Ruhe und Abb. 79 dasselbe im ausgelösten Zustande.

E ist wiederum der Electromagnet; der vorliegende Anker ist um m drehbar und das andere Ende des Hebels trägt bei l eine Hemmung, welche in der gezeichneten Stellung den linken Arm des Hebels gy festhält. Letzterer Hebel ist um die Welle h drehbar und so ausbalancirt, daß derselbe sich selbst überlassen ein Uebergewicht nach rechts hat. Die Welle h ist an einer Stelle halb ausgefräst, doch nur so weit, daß sie in der in Abb. 78 gezeichneten Stellung den Arm i' festhält. Letzterer sitzt mit B gemeinschaftlich auf derselben Welle, auf welcher auch noch ein kleines Triebrad befestigt ist, welches in das Zahnrad K eingreift. Mit letzterem Rade ist eine Seiltrommel fest verbunden, auf welche das Gewicht Q wirkt. Zur Mäßigung der Geschwindigkeit ist bei W ein Trieb mit Windfang angebracht.

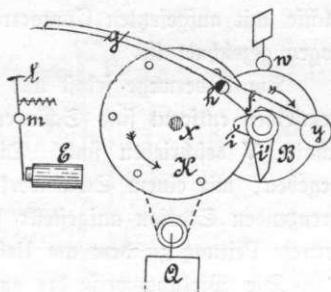
Sobald nun durch den Electromagneten ein Strom gesandt und der vorliegende Anker angezogen wird, löst sich die Hemmung l aus, und der linke Theil des Hebels g bewegt sich nach oben; dadurch dreht sich die Achse h so weit, daß der Hebel i' Abb. 78 an der ausgefeilten Stelle vorbei gelangen, das Rad B und mit ihm das übrige Räderwerk sich also drehen kann. Das Rad K enthält ebenso, wie das Rad A, Abb. 76, des Kramer'schen Läutewerkes Stifte, durch welche ein nicht gezeichneter Glockenhebel gehoben wird, und somit Glockenschläge hervorgerufen werden. Sobald das Rad B die in Abb. 79 gezeichnete Stellung eingenommen hat, greift der daumenartige

Abb. 78.



Läutewerk in Ruhe.

Abb. 79.



Läutewerk in der Auslösung.

Ansatz i unter die Verbreiterung f des Hebels und hebt das hintere Ende desselben so hoch, daß die linke Seite wieder zum Contact l gesenkt wird, und dieser den Hebel g in der Stellung Abb. 78 festhält. Dadurch ist auch die Welle h wieder so weit gedreht, daß der Hebel i' nicht mehr an ihr vorbei kann; derselbe legt sich vielmehr an die Welle an, und bringt dadurch das Werk wieder zum Stillstand.

Bei jeder einmaligen Umdrehung des Rades B wird ein Schlag erzeugt; sollen mehrere Schläge hervorgerufen werden, so ist das Läutewerk von Neuem auszulösen. Da auf den deutschen Bahnen Gruppenschläge von 5—6 Stück gebräuchlich sind, so ist, um den Electromagneten jedesmal nur einmal in Thätigkeit setzen zu müssen, eine Aenderung dahin getroffen, daß der Ansatz i fortgelassen ist, statt dessen aber einer der auf der Scheibe K befindlichen 5 bezw. 6 Stifte i^2 so lang gemacht, daß derselbe bei der Drehung des Rades k an den Ansatz f des Hebels anstößt und diesen so weit hebt, als nöthig ist, um den Schnepfer l wieder einfallen zu lassen, also den Hebel g festzustellen. Bei weiterer Drehung verläßt der Stift den Hebel wieder, der Arm i^1 legt sich an die Welle h an und bringt das Werk zum Stillstande.

Ein ähnliches Läutewerk ist von Leopolder in Wien hergestellt; dasselbe ist, meistens mit Ruhestrom arbeitend, hauptsächlich auf österreichischen Bahnen angewendet und arbeitet, der Signalordnung dieses Landes angepaßt, eben so sicher und zuverlässig, als das Glockenwerk von Siemens & Halske.

Zu den Glockenbuden ist gewohulich auch ein Blitzableiter angebracht, und die Anordnung so getroffen, daß derselbe ahulich dem in § 15 Abb. 21 beschriebenen Blitzableiter abgestopfelt werden kann, so daß der electrische Funken des Blitzes überhaupt nicht zum Electromagneten gelangt.

§ 66. **Läutewerk für unbewachte Ueberwege von Siemens & Halske.** Abb. 80 giebt eine schematische Darstellung der ganzen Lautewerkanlage, wobei zur besseren Verdeutlichung das in Wirklichkeit nur aus einer einzigen Achse mit aufgesetzten Contactradern bestehende Schaltwerk auseinander gezogen gezeichnet ist.

Am Ueberwege selbst und in entsprechender Entfernung beiderseits von demselben entfernt sind Schienencontacte P_1 , P_2 , P_3 eingebaut, wie sie im Abschnitt V beschrieben sind. Die Schienencontacte, sind wie in Abb. 80 angegeben, mit einem Schaltwerk verbunden, das im Stationszimmer der angrenzenden Station aufgestellt sein kann. Von diesem Schaltwerk geht eine fernere Leitung zu dem am Ueberwege befindlichen Glocken-Läutewerke.

Die Wirkungsweise der ganzen Einrichtung ist folgende:

Ein Pol einer Batterie ist mit der auf dem Schleiffranze K^1 schleifenden Feder S^1 und sodann über den Auslosselectromagneten E des Werkes auch mit der auf K^2 schleifenden Feder S^2 verbunden. Der andere Pol der Batterie ist an Erde geschaltet. Je nach der Stellung des Werkes sind S^1 und S^2 über K^1 und K^2 , F^1 und F^2 mit verschiedenen Stiften r^1 , r^2 , r^3 und s^1 , s^2 , verbunden.

Zu der Ruhelage, also wenn kein Zug sich in dem Raume zwischen den äußersten Contacten befindet, liegt F^1 an s^1 und F^2 an r^1 , s^1 ist isolirt, r^1 mit den beiden parallel geschalteten Contacten P^1 und P^3 verbunden. Wird daher einer dieser Contacte befahren, so findet auch der zweite Pol der Batterie über E , S^2 , K^2 , F^2 , r^1 , P , Erde, E zieht den vorliegenden Anker an, das Werk wird ausgelöst, die Federn F^1 und F^2 springen auf s^2 beziehungsweise r^2 , worauf das Werk sich wieder festsetzt. Nunmehr findet die Batterie Schluß über S^1 , K^1 , F^1 , s^2 Läutewerk Erde. Das Läutewerk arbeitet hierauf so lange, als das Werk sich in dieser Lage befindet. F^2 steht aber nun über r^2 mit dem Contact P^2 in Verbindung. Wird daher Letzteres befahren, d. h. ist der Zug am Ueberwege angelangt, so findet eine abermalige Auslösung statt. F^1 springt von s^2 ab und setzt das Läutewerk außer Thätigkeit, F^2 springt auf r^3 , worauf das Werk sich wieder festsetzt. r^3 ist nun wieder mit P^1 und P^3 verbunden, verläßt daher der Zug die zwischen

diesen Contacten liegende Strecke, so wird wiederum das Werk ausgelöst, welches sodann nach einem Laufe von ca. zwei Minuten, während welcher Zeit der Zug den Contact verlassen hat, die Ruhestellung einnimmt.

§ 67. **Läutewerk von Gattemer.** Für gleiche Zwecke fertigte auch die Firma C. Lorenz in Berlin ein Läutewerk, das besonders für Ueberwege eingleisiger Nebenbahnen geeignet ist. Für jede Fahrtrichtung wird ein besonderer Läutecontact eingebaut, der aber nur bei der Fahrt in der entsprechenden Richtung in Wirksamkeit tritt, bei der entgegengesetzten aber nicht. Bei der Fahrt von links nach rechts Abb. 81 beginnt das Läuten, sobald der Zug den ersten Contact L

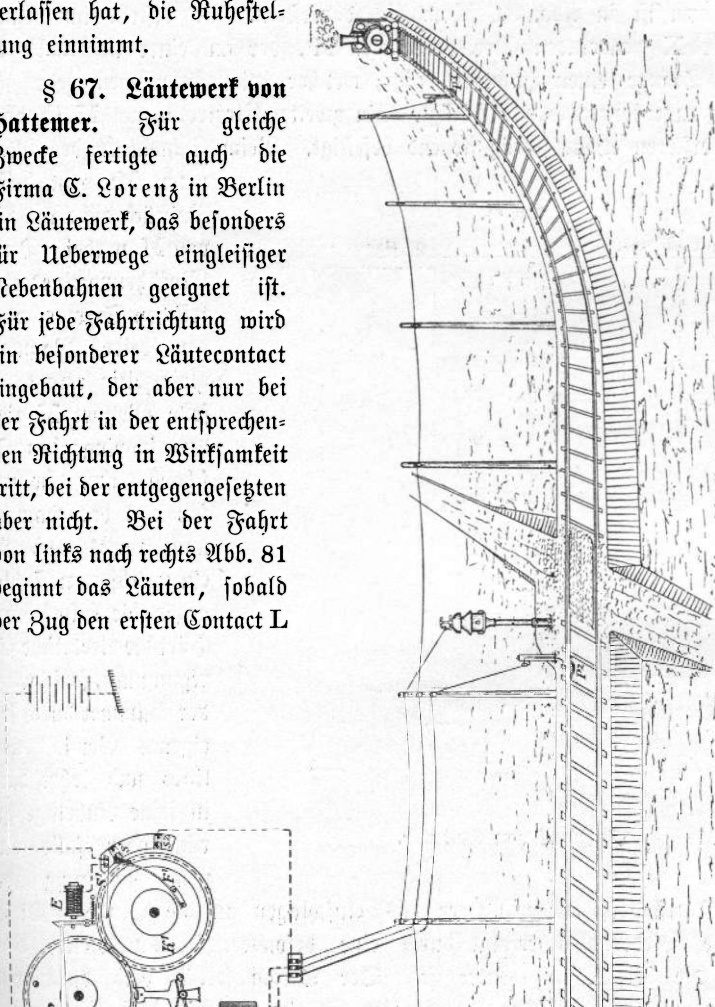
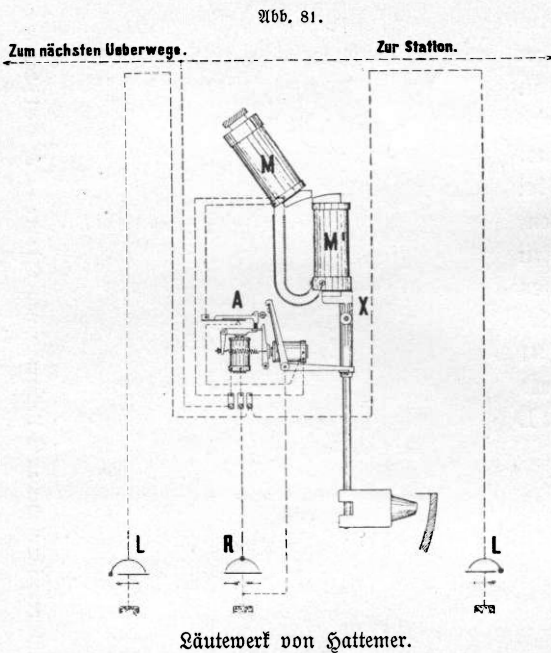


Abb. 80. Läutewerk für unbewachte Ueberwege von Siemens & Halske.

erreicht hat und endet, wenn die Lokomotive den am Ueberwege befindlichen Ruhecontact befährt. Bei der Weiterfahrt über den zweiten Contact L (rechts) tritt kein Geläute ein. Das von Hattmer erbaute Läutewerk der älteren Form ist in Abb. 81 schematisch dargestellt. Es besteht aus einem um Welle X pendelnden Electromagneten M', der an einer unterhalb befindlichen Stange einen Hammer trägt, welcher beim Schwingen gegen die unterhalb angeordnete Glocke schlägt. Ein zweiter Electromagnet M ist oberhalb des ersteren etwas schräg stehend befestigt. Beim Schwingen des Magneten M' geht dessen Polstück dicht am Pol von M vorbei. Durch Einführung eines electrischen Stromes werden beide Magneten gleichzeitig erregt, der feste Magnet M zieht den schwingenden M' schnell an, dadurch schwingt der Hammer nach rechts und übt einen kräftigen Schlag gegen die Glocke aus. Hört die electrische Erregung auf, so schwingt der Hammer durch sein eigenes Gewicht nach links und kehrt dann in seine Ruhelage zurück oder falls eine neue Erregung der

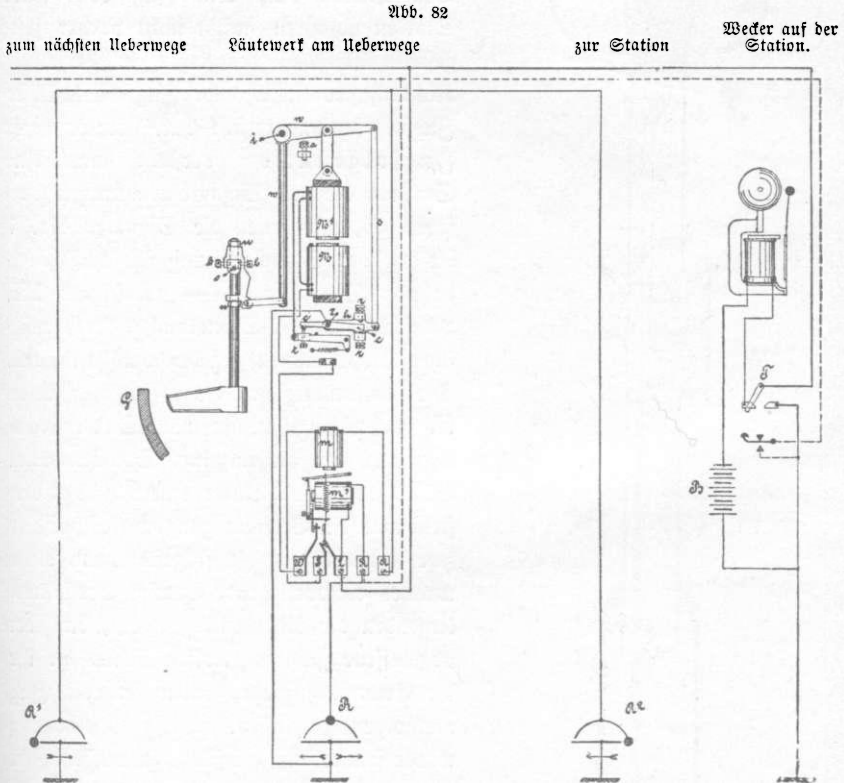


Magnete stattfindet, wiederholt er das Anschlagen an die Glocke. Dieses rechtzeitige Wiederholen erfolgt durch eine besondere selbstauslösende Vorrichtung, die bei A angedeutet ist. Der Strom selbst wird durch eine Batterie erzeugt, die auf der benachbarten Station aufgestellt ist.

In neuester Zeit hat Hattmer das Läutewerk insofern geändert, als er den Hammer nicht mehr mit dem einen Magneten verbunden, sondern, wie in Abb. 82 angedeutet ist, ihn besonders aufgehängt hat, die Magneten über einander anordnete, den unteren fest lagerte und die bei der Anziehung des oberen entstehende Bewegung durch Winkelhebel auf den Hammer übertrug. So war es möglich vierpolige Electromagneten zu verwenden und da-

durch ein zuverlässiges und deutlich vernehmbares Läuten zu erzielen. Die Umschaltevorrichtung ist in halber Höhe der Säule angeordnet. Abb. 83 zeigt einen Längenschnitt der Läutesäule. Das Werk ist durch eine abhebbare Haube geschützt, während von unten der Schutz durch die Glocke selbst geboten wird.

Ueber die Einrichtung der zugehörigen Contacte s. Abschnitt V.



Neuestes Läutewerk für unbewachte Ueberwege von Gattemer.

Von Seeliger ist für gleiche Zwecke ein Läutewerk erbaut, das durch Inductionsstrom betrieben die dem Batteriebetrieb anhaftenden Schwächen zwar vermeidet, jedoch den Mangel besitzt, daß es nach jeder Bethätigung durch den Zug wieder vollständig aufgezogen werden muß. Näheres über dessen Bauweise ist im Centralblatt der Bauverwaltung 1898 Seite 18 und 30 enthalten, wo auch eine kritische Beleuchtung der genannten drei Bauarten aus Blum's Feder enthalten ist.